

⑪ Int.Cl.⁴

H 01 M 8/06

識別記号

庁内整理番号

S-7623-5H

⑬ 公開 昭和60年(1985)6月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 自由電解液形燃料電池

⑮ 特 願 昭58-225781

⑯ 出 願 昭58(1983)11月30日

⑰ 発 明 者 小 関 和 雄 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑱ 発 明 者 渡 辺 俊 二 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社富士電機総合研究所 横須賀市長坂2丁目2番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 自由電解液形燃料電池

2. 特許請求の範囲

1) 水素、酸素を反応ガスとして用い、アルカリ水溶液電解質を循環させて発電を行う自由電解液形燃料電池において、発電セルの生成水を反応ガス循環系内で凝縮分離し、電解液循環系へ戻して電解液の濃度調整を行う生成水戻しラインの途中に、生成水へ溶出した物質成分を取り除く除去手段を設けたことを特徴とする自由電解液形燃料電池。

2) 特許請求の範囲第1項記載のものにおいて、除去手段として生成水中に溶出した物質成分の水中溶存イオンの除去手段および溶出物質の酸化物、水酸化物等の不溶性固形粒子の除去手段を備えていることを特徴とする自由電解液形燃料電池。

3) 特許請求の範囲第2項記載のものにおいて、水中溶存イオンの除去手段がイオン交換樹脂等であることを特徴とする自由電解液形燃料電池。

4) 特許請求の範囲第2項記載のものにおいて、

不溶性固形粒子の除去手段がフィルタであることを特徴とする自由電解液形燃料電池。

3. 発明の詳細な説明

【発明の属する技術分野】

この発明は水素、酸素(空気)を反応ガスとして用い、アルカリ水溶液電解質を循環送流させて発電を行う自由電解液形燃料電池に関する。

【従来技術とその問題点】

この種の燃料電池において、運転時に発生する生成熱を除去するための一つの方法として、反応ガスを発電セルに循環送流することにより、電解液中の水を多孔質電極を通して反応ガス側に蒸発させ、蒸発潜熱としてセル外へ取り出して冷却、除去する方法がある。この場合には発電セルの電極反応により生成される水の量以上に電解液中の水分を蒸発させる必要があるため、電解液中の水分が減少して電解液濃度が高くなっていく。この場合に電解液濃度を一定に保つために、第1図に示すようなシステムによって濃度調整を行うものが既に実施されて公知である。

第1図において、1は発電セル本体で、その内部には水素電極2、空気電極3を挟んで水素室4、空気室5および電解液室6が形成されている。さらに電解液室6には電解液タンク7、電解液送流ポンプ8を含む電解液循環ライン9が配管されており、該ライン9を通じて電解液の循環、冷却を行っている。一方、水素ガス室4、空気室5にはそれぞれ水素ライン10、空気ライン11が接続されており、コンデンサ12,13を経て水素はエゼクタポンプ14、空気はブロー15により系内で循環連流され、この過程で反応ガスをキャリアとして発電セル本体1から取り出した蒸発水分をコンデンサ12,13で冷却して凝縮分離するようにしている。なお16はコンデンサ12,13に流す冷却水の給水回路である。さらに前記コンデンサ12,13内に生じた凝縮生成水はドレンパイプを通じて生成水貯留タンク17に貯留され、ここから生成水戻しライン18を通じて送水ポンプ19により先記した電解液タンク7へ戻すように回路構成されている。なお20は生成水貯留タンク17における余剰水のオーバー

フロー管である。

上記の構成で、運転中に水分の蒸発により電解液量が減少して電解液タンク7の液位が低下すると、これをレベル計21が検出して送水ポンプ19を始動させ、反応ガスから凝縮分離した生成水を電解液タンク7の液位が所定レベルに達するまで戻し、これにより電解液の濃度を一定に保つように濃度調整が行われる。

ところで前記電解液および反応ガス循環系を構成している材料は一般に金属であり、かつ通常はアルカリ電解液等に対して耐食性のあるステンレスが採用されている。しかし発明者の得た知見によれば、運転により構成材料から電解液中に溶出した微量の金属成分、例えば鉄イオン、クロムイオン、ニッケルイオン、およびこれら金属の酸化物、水酸化物等の微細なコロイド状粒子が発電セルの電極を被毒して電池の特性を低下させることを見いだした。この特性低下は、上記の溶出物質が電極の触媒に吸着して触媒の表面を覆い、この結果として触媒性能を劣化させるためと考えら

れる。この観点から、前記問題の解決策として、電解液循環系を構成して電解液に直接触れる部材を弗素樹脂で作るか、あるいは金属部材の表面に弗素樹脂のコーティングを施すことによって金属成分が電解液中に溶出するのを防止する方法が提案されている。一方、上記方法を採用した実機テストの結果からはそれなりの電池の特性劣化防止効果のあることが認められたが、それでもなお循環電解液中に前記金属成分およびその他の物質成分の存在することが明らかになった。この点について考察したところ、その原因は第1図で述べた反応ガス系から電解液循環系に戻される生成水にあることが判明した。すなわち、反応ガス循環系のコンデンサ12,13から生成水戻しライン18を経由して電解液タンク7へ連流される生成水中には、微量ながら前記と同様に構成材料の溶出によって生じた金属イオン、金属の酸化物および水酸化物のコロイド状粒子、さらには空気中の炭酸ガスが水中に溶解して生じた炭酸イオンや、配管に用いられるパッキン、Oリング、ゴム管等から水中に

溶出して HS^- 、 S^{2-} 、 HSO_4^- 、 SO_4^{2-} 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 等の形で溶存している各種の硫イオンなど、電極を被毒する成分が混在しており、これ等物質成分がそのまま生成水とともに電解液に混入する。この防止対策としては、先に述べた電解液系と同様に反応ガス系および生成水戻しラインの構成物の表面を弗素樹脂でコーティングする方法も考えられるが、例えば反応ガス系に介装されているコンデンサ12,13の内部には多数のフィン付熱交換チューブがあって、その構造が複雑であるため、まず第一に弗素樹脂のコーティングを完全に施すことが困難であるのみならず、樹脂コーティングにより熱伝達性が悪化してコンデンサの凝縮能力が低下する等の問題があり、実用的な解決策とはならない。

【発明の目的】

この発明は上記した従来のシステムによる問題を解決し、電解液への金属その他の物質成分の混入を防止して、燃料電池の高出力性能、長寿命化が図れるようにした自由電解液型燃料電池を提供することを目的とする。

【発明の要点】

上記目的を達成するために、この発明は反応ガス循環系から分離抽出した生成水をイオン交換樹脂層、フィルタ等のイオン、不水溶性の固形粒子除去手段を連して浄化した後に電解液循環系へ戻すようにすることにより、生成水に混じって金属イオン、金属酸化物、金属水酸化物等が電解液中に混入するのを防止し、これにより発電セルの電極被毒を防止して長寿命化を図るようにしたものである。

【発明の実施例】

第2図はこの発明の実施例を示すものであり、第1図と同一符号は同一部材を示す。第1図と異なる点は、この発明により生成水戻しライン18の途中にフィルタ22およびイオン交換樹脂層23が介装されており、コンデンサ12,13で反応ガスから凝縮分離された生成水は、生成水貯留タンク17より生成水戻しライン18を通じて電解液タンク7へ戻す途中で前記のフィルタ22、イオン交換樹脂層23を通過する。これにより反応ガス循環系からこ

こに到る間に系内から生成水中に溶出した金属その他の物質成分のうち、水中に溶存する先述の金属イオン、炭酸イオン、および基イオンの形で水中に溶存しているゴム製品の硫黄成分の各種イオン等はイオン交換樹脂層23で除去され、また膠質状の微細コロイド粒子として水中に浮遊している金属水酸化物および金属酸化物はフィルタ22で除去され、これによって電解液タンク7へは電極に被毒を与える有害物質を含まない浄水が運送されることになる。

また、上記のシステムと従来システムとを比較するために電池の長期運転後の電解液中の成分を調べたところによれば、第1図のシステムで電解液循環系に弗素樹脂コーティングを施した場合には、鉄成分が3.5ppm、クロム成分は0.4ppm、ニッケル成分は0.6ppmであった。これに対して第2図の実施例のように更にフィルタ22、イオン交換樹脂層23を追加設置して運転を行った場合には、鉄成分が0.6ppm以下、クロム成分が0.05ppm以下、ニッケル成分が0.01ppm以下に低減

することが確かめられた。さらに燃料電池（単セル）の長時間連続放電による経時電圧変化を実測した結果によれば、第3図に示すように電解液循環系および反応ガス循環形の構成部材がステンレス素材のままで、かつ生成水をそのまま電解液系へ戻す運転方式による特性線（イ）、電解液循環系の構成部材を弗素樹脂コーティングした上で生成水をそのまま電解液系へ戻す方式による特性線（ロ）に対して、この発明の方式では特性線（ハ）が得られ、前記特性線（イ）、（ロ）と比べて出力特性の劣化が少なく長寿命運転の行えることが実証された。

【発明の効果】

以上述べたようにこの発明によれば、反応ガス循環系で凝縮分離された生成水を系内溶出物質成分の除去手段を連して浄化した後に電解液循環ラインへ戻すようにしたことにより、生成水と一緒に金属イオン、金属酸化物など、発電セルの電極を被毒する物質成分が電解液中に混入することが防止でき、これにより電極性能の劣化を抑えて燃

料電池の長寿命化を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図はそれぞれ従来およびこの発明の実施例による燃料電池の運転方式を示すシステムフロー図、第3図は本発明による燃料電池の放電特性を示す線図である。

1---発電セル本体、4---水素室、5---空気室、6---電解液室、7---電解液タンク、9---電解液循環ライン、10,11---反応ガスライン、12,13---生成水の凝縮分離用コンデンサ、17---生成水貯留タンク、18---生成水戻しライン、22---フィルタ、23---イオン交換樹脂層。

代理人 山 口



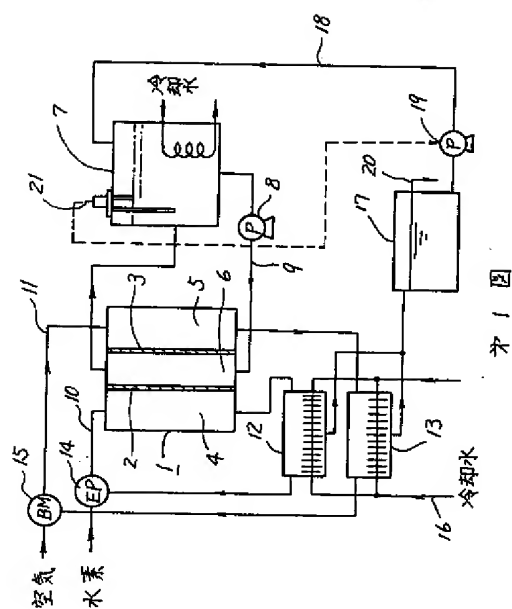


図 1

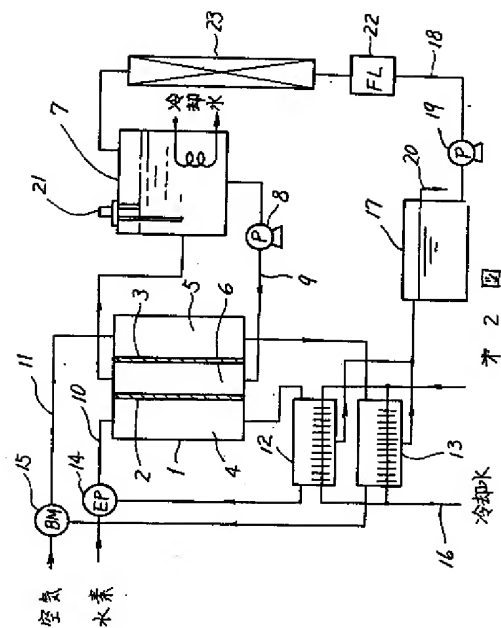


図 2

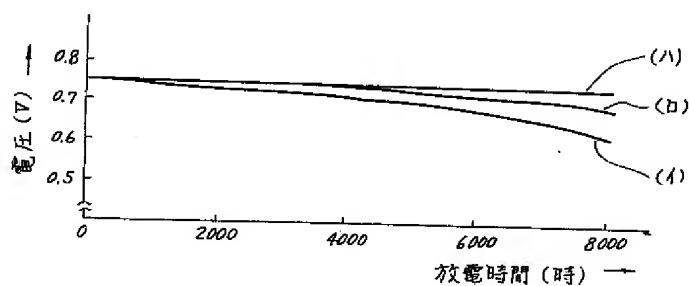


図 3

PAT-NO: JP360119081A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60119081 A
TITLE: FREE ELECTROLYTE TYPE FUEL CELL
PUBN-DATE: June 26, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOSEKI, KAZUO	
WATANABE, SHUNJI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJI ELECTRIC CORP RES & DEV LTD	N/A

APPL-NO: JP58225781
APPL-DATE: November 30, 1983

INT-CL (IPC): H01M008/06

US-CL-CURRENT: 429/26

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent mixing metal and others to electrolyte and increase performance and life of a fuel cell by purifying water condensed and separated in a reaction gas circulation line with a eluted substance remover and returning it to an electrolyte circulation

line.

CONSTITUTION: In a free electrolyte type fuel cell in which hydrogen and oxygen (air) are used as reaction gas and alkaline electrolyte solution is circulated for power generation, a filter 22 and an ion exchange resin cyliner 23 are arranged on the way of a produced water return line 18. Water condensed and separated from reaction gas condenses 12 and 13 pass the filter 22 and ion exchange resin cylinder 23 when it returns to an electrolyte storage tank 7 from a produced water storage tank 17 through the water return line 18. Metal ions, carbonate ions, and various ions from sulfur components of rubber products which are dissolved in water are removed with the ion exchange resin cylinder 23. Metal hydroxide which are suspended in water as fine colloidal particles are removed with the filter 22. Purified water containing no harmful products which poison an electrode is returned to the electrolyte storage tank 7.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio